



(19)
Bundesrepublik Deutschland
Deutsches Patent- und Markenamt

(10) DE 10 2009 040 994 A1 2010.04.15

(12)

Offenlegungsschrift

(21) Aktenzeichen: 10 2009 040 994.7

(22) Anmeldetag: 10.09.2009

(43) Offenlegungstag: 15.04.2010

(51) Int Cl.⁸: **G05B 9/02** (2006.01)
E05F 15/20 (2006.01)

(66) Innere Priorität:
10 2008 046 536.4 10.09.2008

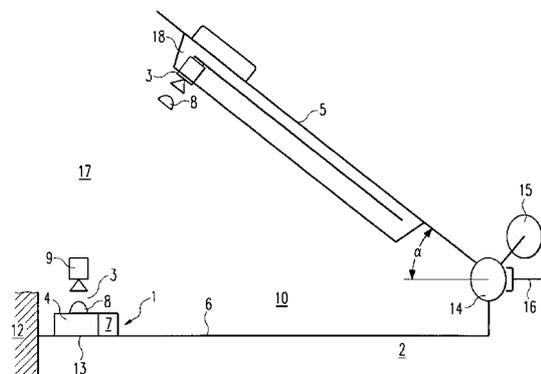
(71) Anmelder:
Technische Universität München, 80333 München,
DE

(72) Erfinder:
Scharfenberger, Christian, 81929 München, DE;
Färber, Georg, 85521 Ottobrunn, DE; Leupold,
Jan, 85662 Hohenbrunn, DE; Hoffmann, Pit, 80797
München, DE

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen

(54) Bezeichnung: **Vorrichtung zum Verhindern einer Verklemmung eines Fremdkörpers in einem Fahrzeugzugang**

(57) Zusammenfassung: Die Erfindung betrifft eine Vorrichtung (1) zum Verhindern einer Verklemmung eines Fremdkörpers in einem Fahrzeugzugang (2). Die erfindungsgemäße Vorrichtung (1) umfasst eine Erfassungseinheit (3) zum Absuchen des Fahrzeugzugangs (2) nach einem Fremdkörper, mindestens eine Informationsverarbeitungseinheit (4) zur Einschätzung der Wahrscheinlichkeit einer Verklemmung oder der Detektion einer Verklemmung des Fremdkörpers zwischen einer Fahrzeugtüre (5) und eines Fahrzeugtürrahmens (6) des Fahrzeugzugangs (2) und eine Steuereinheit (7) zur Blockierung oder zur Gegenbewegung der Fahrzeugtüre (5) in Abhängigkeit von der in der Informationsverarbeitungseinheit (4) berechneten Wahrscheinlichkeit einer Verklemmung eines Fremdkörpers oder der Detektion einer Verklemmung eines Fremdkörpers. Die Erfassungseinheit (3) der erfindungsgemäßen Vorrichtung (1) umfasst zumindest einen optischen Sensor (8) und ein Spiegelsystem (9), wobei ein Fahrzeugzugangsbereich (10) vollständig optisch erfasst wird.



Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft eine Vorrichtung zum Verhindern einer Verklemmung eines Fremdkörpers in einem Fahrzeugzugang.

[0002] In der Fahrzeugtechnik werden immer mehr Türen, Heckklappen oder Cabriodächer verwendet, die sich vollautomatisch, halbautomatisch oder manuell öffnen oder schließen lassen. Um die Sicherheit dieser schließenden Türen, Heckklappen oder Dächer zu gewährleisten, sind sinnvolle und unterschiedliche Konzepte zur Vermeidung einer Einklemm- und Verletzungssituation vorgesehen und in der Praxis in manchen Fällen schon erfolgreich umgesetzt.

[0003] Die Druckschrift DE 20 2005 002 959 U1 beschreibt eine berührungssensitive Einklemmvermeidung, die ein Erkennen einer Einklemmsituation mit Hilfe von berührungssensitiven Sensoren wie z. B. Kontaktleisten oder kapazitive Sensoren gewährleistet und einen direkten Kontakt eines einklemmgefährdeten Gegenstandes mit der Tür, mit dem Fenster oder mit sich schließenden Dächern registrieren und eine Bewegung stoppen oder die bewegte(n) Tür(e), Fenster oder Dach in eine entgegengesetzte Richtung bewegen.

[0004] Die Druckschrift DE 10 2004 005 688 A1 beschreibt eine berührungslose, optische Einklemmvermeidung, die ein Erkennen einer Einklemmsituation mit Hilfe von optischen, meist kamerabasierten Systemen gewährleistet und die Tür- oder Fensterbewegung stoppt oder Tür, Fenster oder Dach in eine entgegengesetzte Richtung bewegt.

[0005] Aus den genannten Druckschriften sind Maßnahmen bekannt, die mit Hilfe mehrerer Sensoren den Tür- bzw. den Fensterverstellweg im Hinblick auf das Vorhandensein von Hindernissen überwachen. Weiterhin findet man Systemanordnungen auf optischer Basis, die mit Hilfe einer Kamera über der Tür montiert den Schließbereich und damit den gefährdeten Bereich überwachen können, doch die in diesen Druckschriften beschriebenen Vorrichtungen und Verfahren beziehen sich vorzugsweise auf Schiebetüren und können nicht ohne weiteres auf normale Fahrzeigtüren und im Hinblick auf das Einklemmen eines Fremdkörpers im Fensterheber übertragen werden.

[0006] Ein weiterer Nachteil der in den Druckschriften genannten Einklemmvermeidungen besteht darin, dass mehrere Sensoreinrichtungen sowohl karosserieseitig als auch türseitig angebracht sein müssen, um eine Einklemmsituation sowohl in der Fahrzeigtüre als auch innerhalb des Fensterverstellwegs zu vermeiden.

[0007] Der vorliegenden Erfindung liegt somit die Aufgabe zu Grunde, eine kompaktere Einklemmvermeidung für eine gleichzeitige Überwachung des Fensterbereich, des Türbereichs und des Dachbereichs zu schaffen.

[0008] Diese Aufgabe wird durch die in Anspruch 1 beschriebene Vorrichtung gelöst, wobei vorteilhafte Ausführungsbeispiele der erfindungsgemäßen Vorrichtung in den Unteransprüchen beschrieben sind.

[0009] Die erfindungsgemäße Vorrichtung zum Verhindern einer Verklemmung eines Fremdkörpers in einem Fahrzeugzugang umfasst eine Erfassungseinheit zum Absuchen des Fahrzeugzugangs nach einem Fremdkörper sowie mindestens eine Informationsverarbeitungseinheit zur Einschätzung der Wahrscheinlichkeit einer Verklemmung oder zur Detektion einer Verklemmung des Fremdkörpers zwischen der Fahrzeigtüre und eines Fahrzeigtürrahmens des Fahrzeugzugangs. Vorteilhafterweise umfasst die Vorrichtung eine Steuereinheit zur Blockierung oder zur Gegenbewegung der Fahrzeigtüre in Abhängigkeit von der in der Informationsverarbeitungseinheit berechneten Wahrscheinlichkeit einer Verklemmung eines Fremdkörpers oder der Detektion einer Verklemmung eines Fremdkörpers. Erfindungsgemäß ist vorgesehen, dass die Erfassungseinheit zumindest einen optischen Sensor und ein Spiegelsystem umfasst, welche vorteilhafterweise sowohl den Bereich des Fahrzeugzugangs als auch den Bereich innerhalb eines Fensterverstellwegs in der Fahrzeigtüre optisch erfasst.

[0010] Zudem ist es von Vorteil, dass der gesamte Fahrzeugzugangsbereich vollständig optisch erfasst wird, wobei die erfindungsgemäße Vorrichtung auch Hindernisse bzw. Fremdkörper detektiert, welche sich innerhalb des Verstellwegs von sich schließenden Cabriodächern befinden.

[0011] Es ist von Vorteil, wenn die Informationsverarbeitungseinheit der erfindungsgemäßen Vorrichtung mindestens ein Signal des optischen Sensors im Hinblick auf eine Detektion eines Fremdkörpers innerhalb eines Gefahrenbereichs am Fahrzeugzugang und/oder am verschiebbaren Fenster auswertet, so dass eine gleichzeitige Einklemmsituation am Fenster und am Fahrzeugzugang zuverlässig vermieden wird.

[0012] Des weiteren ist es von Vorteil, wenn die Informationsverarbeitungseinheit die Wahrscheinlichkeit einer Verklemmung eines Fremdkörpers in Abhängigkeit der aktuellen Position der Fahrzeigtüre und des aktuellen Bewegungszustands der Fahrzeigtüre bestimmt. Dadurch ist eine kontinuierliche Überwachung des Fahrzeugzugangs im Hinblick auf eine mögliche Verklemmung gewährleistet, wobei vorteilhafterweise die Informationsverarbeitungsein-

heit in Abhängigkeit der berechneten Wahrscheinlichkeit eine situationsangepasste Bewegung der Fahrzeughür oder des verschiebbaren Fensters koordiniert und diese bei einer akuten Einklemmgefährdung abrupt stoppt bzw. diese bei einer weniger akuten Einklemmgefährdung langsam abbremst.

[0013] Vorteilshafterweise weist die erfindungsgemäße Vorrichtung eine Anzeigeeinheit auf, welche den Fahrer über eine Blockade oder über eine Gegenbewegung der Fahrzeughür mittels eines optischen oder akustischen Signals informiert. Dadurch ist ebenfalls sichergestellt, dass das Schließen der Fahrzeughür oder des Türfensters gegen ein detektiertes Hindernis nicht möglich ist.

[0014] Die erfindungsgemäße Vorrichtung weist vorteilhafterweise einen optischen Sensor mit zumindest einem CCD-Chip oder zumindest einen CMOS-Chip auf, so dass ein Hindernis im Fahrzeugzugang bzw. im Fensterverstellweg schnell digital erfasst und ausgewertet werden kann.

[0015] Außerdem ist es von Vorteil, wenn die Erfassungseinheit der erfindungsgemäßen Vorrichtung im Sinne einer flexiblen Montage an der Innenseite oder der Außenseite der Fahrzeughür anbringbar ist.

[0016] Ein weiterer Vorteil der erfindungsgemäßen Vorrichtung besteht darin, dass die Erfassungseinheit eine Sensorkombination aus zumindest einem optischen Sensor und zumindest einem zweiten berührungslos messenden Sensor umfasst, wodurch eine hohe Ausfallsicherheit der erfindungsgemäßen Vorrichtung gewährleistet ist.

[0017] Ausführungsbeispiele der erfindungsgemäßen Vorrichtung werden nachfolgend unter Bezugnahme auf die Zeichnung näher beschrieben. In der Zeichnung zeigen:

[0018] Fig. 1 eine schematische Ansicht eines Ausführungsbeispiels der erfindungsgemäßen Vorrichtung und

[0019] Fig. 2 eine schematische Ansicht der Funktionseinheiten der erfindungsgemäßen Vorrichtung.

[0020] Fig. 1 zeigt eine schematische Ansicht eines Ausführungsbeispiels der erfindungsgemäßen Vorrichtung 1 zum Verhindern einer Verklemmung eines Fremdkörpers in einem Fahrzeugzugang 2. Die erfindungsgemäße Vorrichtung 1 umfasst eine Erfassungseinheit 3 zum Absuchen des Fahrzeugzugangs 2 nach einem Fremdkörper, mindestens eine Informationsverarbeitungseinheit 4 zur Einschätzung der Wahrscheinlichkeit einer Verklemmung oder zur Detektion einer Verklemmung des Fremdkörpers zwischen einer Fahrzeughür 5 und eines Fahrzeugtürrahmens 6 des Fahrzeugzugangs 2 und eine Steuer-

einheit 7 zur Blockierung oder zur Gegenbewegung der Fahrzeughür 5 in Abhängigkeit von der in der Informationsverarbeitungseinheit 4 berechneten Wahrscheinlichkeit einer Verklemmung eines Fremdkörpers oder in Abhängigkeit der Detektion einer Verklemmung eines Fremdkörpers im Fahrzeugzugang 2. Ferner umfasst die Erfassungseinheit 3 der erfindungsgemäßen Vorrichtung 1 zumindest einen optischen Sensor 8 und ein Spiegelsystem 9, wobei sowohl der Bereich des Fahrzeugzugangs 2 als auch der Bereich innerhalb eines Fensterverstellwegs in der Fahrzeughür 5 gleichzeitig optisch erfasst wird.

[0021] Es wird ein Aufbau gemäß Fig. 1 betrachtet. Er besteht aus einer am Fahrzeug 12 fest montierten B-Säule 13 und aus einem hier nicht näher dargestellten Fahrzeugdach, Fahrzeugboden und A-Säule, welche zusammen den Fahrzeugtürrahmen 6 bilden. Am Fahrzeugtürrahmen 6 ist ein Drehgelenk 14 mit einem weiteren Sensor 15 befestigt, wobei der Sensor 15 die Öffnungsrichtung, den Türwinkel und die Türgeschwindigkeit bestimmt. Ferner ist eine Türbremse 16 vorgesehen, welche ebenfalls von der Steuereinheit 7 der erfindungsgemäßen Vorrichtung 1 angesteuert wird. Am Drehgelenk 14 ist die Fahrzeughür 5 und ein Türgriff beweglich gelagert. In der B-Säule 13 ist in einem ersten Ausführungsbeispiel der erfindungsgemäßen Vorrichtung 1 eine Rundumsichtkamera bzw. eine Fischaugenoptik derart montiert, dass sie sowohl den einklemmgefährdeten Bereich der Tür als auch den einklemmgefährdeten Bereich der Fensterscheibe erfasst. Ein zweites Ausführungsbeispiel bezieht sich auf die Montage einer alternativen Rundumsichtkamera in die Türinnenseite, welche ebenfalls die oben genannten, gefährdeten Bereiche vollständig detektiert.

[0022] Erfindungsgemäß ist vorgesehen, dass die Informationsverarbeitungseinheit 4 mindestens ein Signal des optischen Sensors 8 im Hinblick auf eine Detektion eines Fremdkörpers innerhalb eines Gefahrenbereichs 17 am Fahrzeugzugang 2 und/oder innerhalb des Fensterverstellwegs auswertet, wobei die Informationsverarbeitungseinheit 4 die Wahrscheinlichkeit einer Verklemmung eines Fremdkörpers in Abhängigkeit der aktuellen Position der Fahrzeughür und des aktuellen Bewegungszustands der Fahrzeughür bestimmt und in Abhängigkeit der berechneten Wahrscheinlichkeit eine situationsangepasste Bewegung der Fahrzeughür 5 oder des verschiebbaren Fensters koordiniert.

[0023] Ferner weist die erfindungsgemäße Vorrichtung eine Anzeigeeinheit 11 zur Information über eine Blockade oder über eine Gegenbewegung einer manuell geführten Fahrzeughür 5 mittels eines optischen oder akustischen Signals auf.

[0024] Die erfindungsgemäße Vorrichtung 1 umfasst einen optische Sensor 8, der wahlweise zumin-

dest einen CCD-Chip, zumindest einen CMOS-Chip, eine Kombination aus einem CCD-Chip und einem CMOS-Chip oder eine PMD-Kamera enthält.

[0025] Die Erfassungseinheit **3** der erfindungsgemäßen Vorrichtung **1** ist wahlweise an einer Innenseite **18** oder an einer Außenseite des Fahrzeugtürrahmens **6** bzw. an einer Außenseite der Fahrzeugkarosserie der Fahrzeugtüre **5** anbringbar.

[0026] Ein weiteres Ausführungsbeispiel der erfindungsgemäßen Vorrichtung **1** umfasst eine Erfassungseinheit **3** mit einer Sensorkombination aus zumindest einem optischen Sensor **8** und zumindest einem zweiten berührungslos messenden Sensor, wobei die Erfassungseinheit **3** eine absolute Raum- und Tiefenposition des zu detektierenden Fremdkörpers erfasst.

[0027] Ein weiteres Ausführungsbeispiel der erfindungsgemäßen Vorrichtung **1** geht davon aus, dass die Informationsverarbeitungseinheit **4** die aktuelle Türposition und/oder die aktuellen Türtrajektorie kennt wobei mittels des Motion-Stereoverfahrens genaue Position des Fremdkörpers bestimmt wird.

[0028] Fig. 2 zeigt eine schematische Ansicht der Funktionseinheiten **4**, **7**, **8**, **15** und **16** der erfindungsgemäßen Vorrichtung **1**, wobei die Informationsverarbeitungseinheit **4** die Sensordaten der Rundumsichtkamera bzw. des optischen Sensors **8** und des Türpositionssensors **15** empfängt. Ein weiteres Eingangssignal der Informationsverarbeitungseinheit **4** umfasst die Aktivierung für das Türöffnen bzw. das rechtzeitige Türschließen. Des Weiteren steuert die Steuereinheit **7** mit der Informationsverarbeitungseinheit **4** die Türbremse **16** an und veranlasst gegebenenfalls über die Anzeigeeinheit **11** ein optisches oder akustisches Warnsignal.

[0029] Die Erfindung ist nicht auf das dargestellte Ausführungsbeispiel beschränkt und kann für alle Arten von Fahrzeugzugängen, insbesondere auch für Fahrzeugzugänge mit rahmenlosen Fenster angewendet werden.

ZITATE ENTHALTEN IN DER BESCHREIBUNG

Diese Liste der vom Anmelder aufgeführten Dokumente wurde automatisiert erzeugt und ist ausschließlich zur besseren Information des Lesers aufgenommen. Die Liste ist nicht Bestandteil der deutschen Patent- bzw. Gebrauchsmusteranmeldung. Das DPMA übernimmt keinerlei Haftung für etwaige Fehler oder Auslassungen.

Zitierte Patentliteratur

- DE 202005002959 U1 [0003]
- DE 102004005688 A1 [0004]

Patentansprüche

1. Vorrichtung (1) zum Verhindern einer Verklemmung eines Fremdkörpers in einem Fahrzeugzugang (2), mit einer Erfassungseinheit (3) zum Absuchen des Fahrzeugzugangs (2) nach einem Fremdkörper; mit mindestens einer Informationsverarbeitungseinheit (4) zur Einschätzung der Wahrscheinlichkeit einer Verklemmung oder zu einer Detektion einer Verklemmung des Fremdkörpers zwischen einer Fahrzeugaufzugtür (5) und eines Fahrzeugtürrahmens (6) des Fahrzeugzugangs (2); mit einer Steuereinheit (7) zur Blockierung oder zur Gegenbewegung der Fahrzeugaufzugtür (5) in Abhängigkeit von der in der Informationsverarbeitungseinheit (4) berechneten Wahrscheinlichkeit einer Verklemmung eines Fremdkörpers oder der Detektion einer Verklemmung eines Fremdkörpers wobei die Erfassungseinheit (3) zumindest einen optischen Sensor (8) und ein Spiegelsystem (9) umfasst, und einen Fahrzeugzugangsbereich (10) vollständig optisch erfasst.

2. Vorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Informationsverarbeitungseinheit (4) mindestens ein Signal des optischen Sensors (8) im Hinblick auf eine Detektion eines Fremdkörpers innerhalb eines Gefahrenbereichs am Fahrzeugzugang (2) und/oder innerhalb eines Fensterstellwegs auswertet.

3. Vorrichtung nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass die Informationsverarbeitungseinheit (4) die Wahrscheinlichkeit einer Verklemmung eines Fremdkörpers in Abhängigkeit der aktuellen Position der Fahrzeugaufzugtür (5) und des aktuellen Bewegungszustands der Fahrzeugaufzugtür (5) bestimmt.

4. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, dass die Informationsverarbeitungseinheit (4) in Abhängigkeit der berechneten Wahrscheinlichkeit eine situationsangepasste Bewegung der Fahrzeugaufzugtür (5) oder des verschiebbaren Fensters koordiniert.

5. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 4, gekennzeichnet durch eine Anzeigeeinheit (11) zur Information über eine Blockade oder eine Gegenbewegung einer manuell geführten Fahrzeugaufzugtür (5) mittels eines optischen oder akustischen Signals.

6. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, dass der optische Sensor (8) zumindest einen CCD-Chip, zumindest einen CMOS-Chip oder eine Kombination aus einem CCD-Chip und einem CMOS-Chip enthält.

7. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, dass der optische Sensor

(8) zumindest eine PMD-Kamera aufweist

8. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 7, dadurch gekennzeichnet, dass die Erfassungseinheit (3) an einer Innenseite der Fahrzeugaufzugtür (5) oder im Innenraum des Fahrzeugs anbringbar ist.

9. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 7, dadurch gekennzeichnet, dass die Erfassungseinheit (3) an einer Außenseite des Fahrzeugtürrahmens (6) oder an einer Außenseite der Fahrzeugkarosserie anbringbar ist.

10. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 9, dadurch gekennzeichnet, dass die Erfassungseinheit (3) eine Sensorkombination aus zumindest einem optischen Sensor (8) und zumindest einem zweiten berührungslos messenden Sensor umfasst und dass die Erfassungseinheit (3) eine absolute Raum- und Tiefenposition des Fremdkörpers erfasst.

11. Vorrichtung nach Anspruch 10, dadurch gekennzeichnet, dass die Informationsverarbeitungseinheit (4) basierend auf einer Kenntnis der aktuellen Türposition und/oder der aktuellen Türtrajektorie mittels des Motion-Stereoverfahrens die genaue Position des Fremdkörpers bestimmt.

Es folgt ein Blatt Zeichnungen

Anhängende Zeichnungen

